Rocznik VII. Tarnów, 15 października 1886. Nr. 19.

PRZYRODNIK.

Dwutygodnik popularny

poświęcony naukom przyrodniczym.

Wychodzi w Tarnowie. — Prenumerata miejscowa wynosi: rocznie 2 złr. 40 ct. — półrocznie 1 złr. 30 e kwartalnie 70 ct. — na prowincyi: rocznie 2 złr. 70 ct. półrocznie 1 złr. 45 ct. kwartalnie 80 ct. w Królestwie rocznie 3 rsb, półrocznie 1 r. 60 kop. W Poznańskiem 6 marek, półrocznie 3 m. **Przedpłatę** przyjmuje drukarnia **Józefa Pisza**, w Tarnowie, Plac katedralny l. 6.

Telegrafy elektryczne.

Napisał Maryan.

Dokończenie.

Nowe drogi utorowało budowie elektrycznych telegrafów odkrycie elektromagnetyzmu przez duńczyka *Oersteda* w r. 1819. Ilekroć do cewki, na około której krąży prąd, włożymy sztabę miękkiego żelaza, tyle razy nabywa ona własności magnesu, które okazuje tak długo, jak długo prąd krąży. Magnes taki dla krótkości nazwano *elektromagnesem*, a tę własność elektromagnetyzmem. Niemniej ważną podporą dla budujących się telegrafów i ich przyrządów było wkrótce potem następujące zbudowanie elektrycznego *multiplikatora*, czego dokonał w r. 1820 *Schweigger* w Halli. Multiplikator polega na tej zasadzie, że prąd krążący drutem zbacza z położenia igłę magnetyczną obok drutu się znajdującą i że siła tego zboczenia zależy od wzmożonej ilości zwojów drutów, przez które prąd krąży. Tak więc udało się wzmocnić za pomocą multiplikatora działanie prądu elektrycznego na igłę magnetyczną. Mimo jednak tych nowych bardzo praktycznych

i pomocnych przyrządów budowano początkowo bardzo skomplikowane a więc nieużyteczne telegrafy.

Na zasadzie poglądów *Ampére'a* (1820) użyto magnesu do tak zwanego *telegrafu igłowego*. *Ritchie* zbudował model takiego telegrafu z 30 igieł magnetycznych na 30 pojedynczych znaków, do którego należało 60 drutów, gdyż dwa druty musiały łączyć jednę igłę z baterya galwaniczną. Igła prądem wprawiana w ruch usuwała lekką zasłonkę, odsłaniając przez to odpowiednią literę. Nieco później, — a jak się zdaje, — prawdopodobnie samodzielnie *Fechner* buduje telegraf z 24 igieł o 48 drutach. Liczbę drutów zmniejszył prawie do połowy *Aleksander* z Edinburga w ten sposób, że dla wszystkich igieł jako łącznika powrotnego użył tylko jednego druta. *Davy* w Londynie w r. 1837 zmniejszył i liczbę igieł do połowy, gdyż każda wychylając się na prawo lub lewo odsłania jednę lub drugą literę. W r. 1832 zbudował bar. *Schilling* z Kanstattu telegraf o 5 igłach, które wisiały poziomo na nitkach jedwabnych, a nitka służyła dla dwu znaków pisma cyfrowego, odsłaniając jeden przy wychyleniu na lewo, a drugi przy wychyleniu na prawo. Później zbudował Schilling telegraf o jednej igle, która za pomocą pewnych kombinacyi ruchów wskazywała liczby lub litery. Lecz to wszystko wymagało wiele zachodów.

Dopiero w r. 1837 udało się sławnym fizykom *Gaussowi* i *Weberowi* w Getyndze zbudować telegraf igłowy na prostszych zasadach. Telegraf ten funkcyonował na odległość 900 metrów po drucie wolno zawieszonym. Zachęcony temi próbami monachijski profesor Karol A. *Steinheil* założył w r. 1837 między Monachium a obserwatoryum w Bogenhausen dwa druty telegraficzne na odległość blisko 5500 m. do przeprowadzenia prądu elektrycznego tam i napowrót. Przy dalszych próbach doszedł do tego bardzo ważnego odkrycia, że drut na przeprowadzenie prądu z powrotem jest zbyteczny, gdyż miejsce jego może ziemia zastąpić. W taki sposób jeden drut okazał się wystarczającym.

Pierwotnie przez Steinheila używany telegraf igłowy składał się z tak zwanego *magnetometru* Gaussa, to znaczy z ciężkiej magnetycznej sztabki, zawieszonej na nitce. Sztabka ta porusza się w ramkach owiniętych wielokrotnie drutem izolowanym. Po nad sztabką na osi jest umieszczone zwierciadło, które jest obserwowane przez lunetę i które podczas ruchów odbija do niej promienie świetlne tak, że już małe wychylenie sztabki jest łatwo widzialne. Dalsze urządzenie jest tego rodzaju, że prądem elektrycznym osiągnąć można dowolne wychylenia sztabki na prawo

lub lewo. Kombinując te wychylenia, ułożył litery alfabetu i liczby, przyczem wystarcza 30 znaków (20 liter i 10 liczb).

W tymże samym czasie pracowali w Anglii *Wheatstone i Cooke* gorliwie nad urządzeniem elektrycznego telegrafu; lecz przyrządy ich były jeszcze bardziej skomplikowane, aniżeli przyrząd Gaussa i Webera, bo aparat przez nich obmyślony, na który nawet otrzymali patent, składał się z 5 igieł i tyluż drutów. We Francyi robiono także doświadczenia w tym względzie, lecz nie osiągnięto nic szczególnego. Nową erę w budowie elektrycznych telegrafów stworzył dopiero amerykański malarz historyczny, prof. *Samuel Findley Breese Morse*, występując z prosto zbudowanym telegrafem piszącym, w którym kotwica, umieszczona poziomo nad elektromagnesem i poruszająca się do góry i na dół kreśli linie proste lub krzywe na pasku papieru, po nad nią się przesuwającym. Znaki te podług liczby ułożone w litery, z których składają się wyrazy telegraficzne. Ten telegraf ulepszony jest obecnie powszechnie w użyciu na liniach telegraficznych jako telegraf Morse'a.

W r. 1837 wykryli *Wheatstone* i amerykanin *Vail*, pomocnik Morse'a pierwszy *telegraf drukowy*, a w 11 lat później anglik *Bakewell* zbudował *telegraf kopijujący* (Copirtelegraph).

Jak wspomniałem powyżej, telegrafy igłowe są najstarsze; obecnie używane bywają z powodu, że słabe prądy wprawiają je w ruch, przy telegrafach podmorskich, gdzie tylko bardzo słabe prądy dla znacznej odległości używane być mogą.

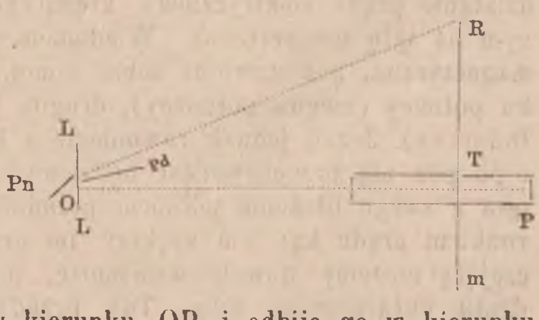
II.

Skreśliwszy ogólnie historyą rozwoju telegrafu, przystąpię obecnie do opisu poszczególnych jego rodzajów, zaczynając od najstarszego. Przy *telegrafie igłowym* odgrywa ważną rolę ciekawe działanie prądu elektrycznego, krążącego po przewodniku drucianym na igłę magnetyczną. Wiadomem jest powszechnie, że igła magnetyczna, pozostawiona sobie samej, zwraca się jednym końcem ku północy (biegun północny), drugim ku południowi (biegun południowy). Jeżeli jednak równolegle z kierunkiem igły po nad nią i po pod nią przeprowadzać będziemy prąd elektryczny, zboczy igła z swego ułożenie północno-południowego i utworzy z kierunkiem prądu kąt tem większy, im prąd silniejszy. Tę siłę zbaczającą możemy dowoli wzmacniać, powiększając ilość zwojów drutu, okrążającego igłę. Tak urządzony przyrząd nazywa się

galwanometrem, który można uważać za najprostszą i najodpowiedniejszą formę telegrafu igłowego. Zwyczajna jednak igła magnetyczna ulega działaniu magnetyzmu ziemskiego tj. zwraca się ku biegunom ziemi. Chcąc tedy igłę takiego galwanometru uczynić niezależną od wpływu magnetyzmu ziemskiego, posługujemy się tak zwaną *igłą astatyczną*, którą się tak urządza, że się spaja dwie równe igły magnetyczne, biegunami w odwrotnym kierunku ułożonymi. W takiej igle podwójnej nad biegunem południowym jednej igły leży biegun północny drugiej i naodwrót. Dwie igły magnetyczne łączy się na jedną astatyczną zwykle w ten sposób, że przyczepia się obie w wyż opisanem ułożeniu w pewnej odległości od siebie na małej osi mosiężnej, poczem tak skombinowaną igłę wiesza się za pomocą tej osi na nitce kokonowej. Za pomocą takiego przyrządu nie jest trudne porozumiewanie się między kilku osobami, rozumie się, jeźli przedtem znaki zostały omówione. Jak już mówiłem poprzednio, galwanometer ten ma zastósowanie przy telegrafach podmorskich dla nadzwyczajnej czułości, pominąwszy liczne jego zastósowania do celów umiejętnych i elektrotechnicznych, szczególnie do badania elektrycznych przewodników. Dla lepszego zrozumienia telegrafów podmorskich zastanowimy się nieco dokładniej nad sposobem działania tak ważnego przyrządu, który nosi tu specyalną nazwę *galwanometru morskiego* lub *lustrowego*. Wprzód jednak omówić mi wypada sposób obserwowania małych wychyleń igły, sposób, który bywa używany przy telegrafach podmorskich.

Postępowanie polega tu na zastósowaniu prawa optycznego o odbiciach w lustrach, a myśl na tej zasadzie polegająca jest następująca:

Na osi obrotowej igły magnetycznej poziomo zawieszonej jest umieszczone małe lusterko, którego powierzchnia leży na osi obrotu, a więc prostopadle do płaszczyzny obrotowej. Załączony tu rysunek (Fig.) przedstawia poziomy przekrój tego przyrządu, przyczem oś obrotu O jest prostopadłą do powierzchni papieru, a kręcąca się igła PnPd leży w płaszczyźnie papieru. Lusterko LL, leżące na osi obrotu, odbiera promień świetlny w kierunku OP i odbija go w kierunku



OR, przyczem podług praw o odbiciu się światła kąt POPd = kątowi PdOR. W punkcie T umieszczona jest luneta, której oś przedłużona trafia środek lusterka LL. Pod lunetą znajduje się podziałka. Jeżeli promień świetlny pada w kierunku osi lunety na lustro, odbija się od niego na podziałce, a odległość między lunetą a odbitym obrazem przedstawia kąt wychylenia lusterka a więc i igły.

William Thomson zbudował lusterkowy galwanometer dla podmorskich telegrafów. Użyta w nim sztabka magnesu długą jest na 12 mm a szeroką i grubą na 2·5 mm. Sztabka ta wraz z lusterkiem powieszona na nitce kokonowej między dwoma zwojami drutów jest umieszczoną wewnątrz puszki, opatrzonej tylko małym otworkiem, którędy wchodzi i wychodzi promień świetlny. Nitka, na której wisi magnes, wychodzi z puszki rurką do góry, gdzie jest umieszczony łukowato zgięty magnes; za pomocą szrubki można ten magnes odpowiednio ustawić i osiągnąć żądane działanie na sztabkę magnesu w puszce. Zwykle ustawia się tak, aby podczas spoczynku przyrządu promień odbity padał na zero podziałki.

Przed galwanometrem znajduje się mały drewniany stolik, z rodzajem pulpitu. Za nim umieszczona jest lampa. Pod powierzchnią stolika znajduje się pozioma szpara, przez którą wysyła lampa pęk promieni do lustra galwanometru. Ten pęk promieni odbity od zwierciadła wklęsłego pada w postaci jednego promienia na podziałkę. Sam sposób telegrafowania jest nader subtelny i opisywanie go zaprowadziłoby mię do bardzo drobnych szczegółów. Wspomnieć tylko muszę o *kablu*, to jest drucie, używanym do podmorskich telegrafów. Zwykłego drutu, jakim na lądzie się posługujemy, używać nie można z tego powodu, że po tak cienkim drucie elektryczność na znacznej odległości Ameryki od Europy nie dostałaby się wcale, zwłaszcza gdy znajduje się w dobrym przewodniku, jakim jest woda morska. W tym celu urządza się liny, splecione z cienkich drutów, powleczonych pokostem i te powleka się kauczukiem, aby je tem lepiej ochronić przed działaniem wody morskiej. Takie liny, zwane *kablami*, zarzuca się w morze od brzegu Europy do Ameryki. Mówiąc o tem, wspomnieć mi także wypada o sposobie badania przeszkody w drucie telegrafu podmorskiego. Umysł ludzki niestrudzony w wynalazkach myślał i nad tem, by łatwiej poznać miejsce uszkodzenia. Podobnie urządzany, jak powyżej opisany galwanometer wystarczy do zbadania przerwy komunikacyi. Okręty z odpowiednimi galwanometrami na pokładach, zapuściwszy końce drutów w morze, prze-

suwają się po powierzchni wód, a wychylenie igły astatycznej uwiadamia o szukanem miejscu. Wtedy nurkowie zapuszczają się w morze. Naprawa uskutecznia się, komunikacya przywrócona i znowu wygodnie możemy depesze wysyłać znajomym do Nowego Świata.

Przy telegrafach skazówkowych porusza się skazówka po nad tarczą, opatrzoną literami, cyframi, słowami lub innymi podobnymi znakami, przyczem pozostaje chwileczkę w spokoju na każdym pożądanym znaku. Przy niektórych telegrafach tego rodzaju kręci się odwrotnie tarcza po pod zasłonką, opatrzoną otworem, przez który widzieć można odpowiedni znaczek. Telegrafy skazówkowe połączone bywają albo z przyrządem zegarkowym, który obraca ustawicznie skazówkę lub tarczę, tak że zadaniem prądu jest w danej chwili działaniem elektro-magnetycznem ruch przerwać, albo ruch ich odbywa się li tylko elektrycznością przez ciągłe przyciąganie kotwicy magnesu.

Posługiwanie się telegrafem skazówkowym jest bardzo wygodne i nie wymaga żadnego szczególnego ćwiczenia, nadaje się przeto dla hoteli, fabryk i tym podobnych zakładów. Dla zwykłej telegrafii są one jednak za powolne, a nadto ponieważ nie zostawiają żadnych widocznych znaków, mogą łatwo przy zastosowaniu stać się powodem pomyłek. Wprawia się je w ruch jużto prądem galwanicznymi, jużteż elektromagnetycznymi. W ostatnim razie konieczne są jeszcze osobne przyrządy, zwane *induktorami magnetycznymi.*

Obecnie rozróżniamy rozmaite rodzaje konstrukcyi telegrafów skazówkowych. Najbardziej używany i najlepszy jest telegraf *Siemensa* i *Halskego* w Berlinie. Oprócz właściwego przyrządu skazówkowego jest w nim jeszcze budzik, który sam prąd zamyka, przerywa i dzwoni. W ogóle telegraf ten jest bardzo skomplikowany w swej budowie. Prostszym o wiele jest telegraf skazówkowy zbudowany w swoim czasie przez *Stöhrera* w Lipsku. Porusza się on działaniem prądów zmiennych za pomocą induktora magnetycznego.

Dobre przyjęcie telegrafów skazówkowych pochodzi stąd, że telegramy można przesyłać pismem zwyczajnem i że łatwiej ich używać, aniżeli telegrafów piszących. Ta dogodność jednak łączy się z drugą niewygodą, że z telegramu nie ma wcale żadnego śladu, bo telegram tak jak słowo wypowiedziane zaraz po przesłaniu ginie. Tej ujemnej stronie starano się zapobiedz przyrządem, któryby drukował telegramy pismem zwyczajnem, zrozumiale dla

każdego, kto czytać umie. Temu żądaniu zadość uczynił *telegraf drukowy*, który wynaleziono prawie równocześnie z telegrafem skazówkowym.

III.

Pierwszy *telegraf drukowy* wynalazł amerykanin *Alfred Vail* w r. 1837. W r. 1841 zażądał patentu *Wheatstone* na podobny aparat, do którego potrzeba było 2 lub 3 drutów łącznikowych. Równocześnie wynalazł podobny telegraf *Aleksander Bain* w Anglii. W Niemczech *Fordely* z Mannheim przemienił swój telegraf skazówkowy na drukowy, który wprowadzono nawet w użycie w r. 1844 na jednej z kolei niemieckich. Odtąd napotykamy podobnych przyrządów w rozmaitych konstrukcyach pod dostatkiem w Ameryce, Anglii, Francyi i Niemczech, jednak żaden nie uzyskał sobie praktycznego zastosowania z powodu uciążliwej a niepewnej manipulacyi. Dopiero w r. 1868 udało się amerykaninowi *Hughesowi* zbudować telegraf drukowy, który wybija na minutę 150 liter czyli 25 słów. Odtąd przyrząd ten zajął ważne stanowisko w komunikacyi i obejmuje obecnie znaczne przestrzenie.

Przy wszystkich telegrafach drukowych znajdują się znaki na obwodzie koła; obok znajduje się przyrząd z farbą, którego zadaniem jest nacierać regularnie litery. Oprócz tego jest jeszcze takie urządzenie, że skrawek papieru, odwijający się z kręgu, w pewnej chwili jest przyciśnięty do litery i otrzymuje jej odbicie. Odbywa się to za pomocą kotwicy, przyciąganej przez elektromagnes.

Dokładnego opisu tego zmyślnego i bardzo skomplikowanego przyrządu nie podaję wcale, by czytelnika nie znudzić. Wspomnę tylko, że znajduje się tu klawiatura, której klawisze odpowiadają pewnym literom lub znakom. Od klawiszów idą druty pod kątem prostym ku górze zagięte i temi zagięciami wychodzące na zewnątrz na obwodzie koła. Sztyfcik taki sterczący przerywa ruch koła literowego i powoduje przyciśnięcie papierka do litery, która musi odpowiadać przyciśniętemu klawiszowi.

Największą trudność w zbudowaniu telegrafów drukowych przedstawia sporządzenie równoczesnego ruchu koła z literami na dwóch odpowiednich stacyach. Ta równoczesność jest głównym warunkiem dobrego i pewnego telegrafowania, aby papier pozostający ciągle w tem samem miejscu, przyciśnięty odbijał dobrą literę.

Przy telegrafie Hughesa ten warunek jest właśnie osiągnięty, a konieczny do tego równy bieg utrzymuje pewien rodzaj wahadła odśrodkowego, które reguluje aparat zegarowy, złożony z 4 kół i 4 pędów obok licznych komplikacyi. Przez wstrzymanie kuli wahadła jest się w stanie najdokładniej regulować szybkość przyrządu, wprawianego w ruch znacznym ciężarem i połączonego z nim koła literowego. Do telegrafowania istnieje tu 14 białych i 14 czarnych klawiszów. Wspomnieć muszę, że za pomocą telegrafu Hughesa można osiągnąć 110 obrotów koła literowego na sekundę tak, by w odległości 100 mil miano o tem dokładne pojęcie. Wymaga on jednak wielkiej uwagi, wiele wprawy i ćwiczenia, aby przypadkowo nie przycisnąć dwóch klawiszów zamiast jednego i aby przez to daremnie czasu nie tracić. Przy wielu wyrazach trzeba kilka całych obrotów koła literowego jak n. p. przy wyrazie „telegrafia“ ośm. Przy zbyt wolnem telegrafowaniu traci się niepotrzebnie obroty. Z tego widać, że używanie telegrafu drukowego pociąga za sobą pewne trudności.

Telegrafy elektromagnetyczne piszące i telegrafy drukowe mają pierwszeństwo przed telegrafem igłowym i skazówkowym, bo pozostawiają depeszę na piśmie, jako stały dowód telegraficznego porozumiewania się. Znaczki pisemne, którymi przy tych telegrafach oddane są depesze, składają się po części z znacznej liczby linii łamanych, jak o tem wspomnieliśmy przy pierwszym telegrafie piszącym Morse'a i jakich używają nowsze aparata tego rodzaju, jak aparat piszący dźwigniowy *Thomsona* i piszący kopciem aparat *Siemens'a*, po części składają się z kropek ułożonych w dwóch liniach, jak to miało miejsce przy pierwszym aparacie piszącym *Steinheila*, a po części z obecnie używanego jednolinijnego pisma złożonego z kropek i kresek, jakimi posługuje się wszędzie rozpowszechniony obecnie aparat Morse'a.

W tem ostatniem piśmie użyte są kropki i kreski w pojedynczem lub też gromadnem zestawieniu, przedstawiając litery alfabetu, liczby i znaki pisarskie. Międzynarodowy zjazd telegrafistów w Petersburgu w roku 1875 przyjął za zasadniczy następujący alfabet:

a .— b —... c —.—. d —.. e . f ..—. g ——. h .... i .. k —.— l .—..
m —— n —. o ——— p .——. q ——.— r .—. s ... t —
u ..— v ...— w .—— x —..— y —.—— z ——.. ch ————
ä .—.— é ..—.. 1 .———— 2 ..——— 3 ...—— 4 ....— 5 .....
6 —.... 7 ——... 8 ———.. 9 ————. 0 —————
? ..——.. ! ——..—— , .—.—.— : ———... . ...

Obok nowszych używanych innych telegrafów piszących ma telegraf Morsea zalety następujące: pojedynczą budowę, pewność i szybkość (na minutę można nim przesłać do 100 liter). W ogóle posiada on wszystkie te własności, jakich możemy żądać od podręcznego telegrafu.

Dla zrozumienia zasady telegrafu piszącego Morse'a pomyślmy sobie prąd, który przechodzi od stacyi A przez skręty elektromagnesu, znajdującego się na stacyi B, zamknięty na czas dłuższy lub krótszy; skutkiem tego przyciągniętą zostanie przez elektromagnes kotwica, obracająca się około osi, sztyfcik przylega przez czas dłuższy lub krótszy w górze do przesuwającego się skrawka papieru. Przytem powstaje przy krótkotrwającem zamknięciu prądu na papierze kropka, przy dłużej trwającem kreska czyli znaki alfabetu używanego przy tym telegrafie. By kotwica nie stykała się zupełnie z elektromagnesem, przez co by nawet po przerwaniu prądu magnetyzm trwał jeszcze, służy słupek; dźwignię w pierwotne położenie przywraca sprężynka. Skrawek papieru przesuwa się za pomocą przyrządu zegarowego pomiędzy dwoma walcami. Przerywanie i zamykanie prądu na stacyi A (wysyłającej) odbywa się za pomocą *klucza*, który, jak się to okaże, ma przepuszczać wolno i prąd od stacyi B do A. Składa się on z dźwigni, poruszającej się około stałego punktu, która podczas spoczynku dotyka punktu drugiego Przy nacisku klucza następuje zetknięcie. Na stacyi A łączy się drut z osią klucza, a drut prowadzący do ziemi i połączony z bateryą, z punktem drugim od klucza.

Jeżeli zaś stacya B ma też telegrafować do A, wtedy obie stacye posiadają klucz, aparat piszący i bateryę elektryczną Osie obu kluczów na stacyi A i B połączone są drutem telegraficznym, a punkty kluczy są połączone z aparatem piszącym i bateryą (a względnie ziemią). Gdy się nie telegrafuje, aparat przesuwający papier jest w spoczynku i dopiero, gdy kotwica jest przyciągniętą przez elektromagnes, co oznajmia początek telegrafowania, telegrafista wprawia w ruch przyrząd zegarowy i cały aparat funkcyonuje.

Ważnym składnikiem przyrządów telegraficznych jest przyrząd zwany *relais* (dosłownie po polsku przeprząg); znaczenie tego przyrządu i jego zastósowanie omówię pokrótce. Przy opisie przyrządu piszącego Morse'a mówiłem, że prąd przychodzący z odległej stacyi wprost idzie na zwoje drutu elektromagnesu pod dźwignią piszącą i wprawia ją w ruch. Jednak prąd elektryczny

przechodząc po drutach telegraficznych znacznej długości, tak się osłabia, że nie jest w stanie zadziałać na elektromagnes, przez co dawanie znaków jest niepewnem. Do zapobiegnięcia temu służy *relais*, którego używali już Cooke i Wheatstone do sygnalizowania przy telegrafach skazówkowych.

Relais składa się też z elektromagnesu i dźwigni z kotwicą po nad nim, zupełnie podobnie jak przy aparacie piszącym Morse'a. Skoro prąd z odległej stacyi dojdzie do *relais*, przyciąga elektromagnes dźwignię i zamyka bateryą na tej stacyi się znajdującą, czyli tak zwaną miejscową, która swym silnym prądem porusza aparat piszący. Dla odróżnienia od bateryi miejscowej nazywamy tę bateryą, która przesyła od jednej stacyi do drugiej swój prąd, poruszający przyrządem relais, *bateryą telegraficzną*. Włączenie przyrządu relais sprawia, że możemy używać słabszych a zatem mniej drogich bateryi telegraficznych, a osiągnąć pewny skutek przyrządu.

Nieco od telegrafu Morse'a różni się telegraf obmyślony przez *Jolina* w r. 1854 w Pradze. Różnica zachodzi w tem, że litery oddawane są nie wklęśle, jak u Morse'a, ale barwnie. Przy tym telegrafie kotwica przyciska kółko z farbą do paska papieru, przez co znaki powstają zabarwione. Do otrzymania pisma tym telegrafem wystarczy już słaby ruch kotwicy, czyli bardzo słaby prąd elektryczny. Można więc używać tego telegrafu bez relais tam, gdzie chodzi o małe koszta. Korzyść jednak z poprzedniego telegrafu jest większa, bo urzędnicy słuchem już mogą odbierać depesze.

Tak zwany wielokrotny telegraf *B. Mayera* ma tę zaletę, że druty można naprzemian łączyć z jakimkolwiek przyrządem telegraficznym, podczas gdy linia telegraficzna Morse'a może być użytą tylko dla jednego systemu

Co do wartości pojedynczych systemów przytoczę to, co mówi *Sack:* „Pojedynczy przyrząd Morse'a odpowiednim jest dla małych stacyj i dla stacyi, gdzie jest mało miejsca. Dla stacyi większego zakroju jedynie odpowiednim jest dotąd przyrząd Hughes'a, któremu do pomocy w rzadkich wypadkach może być dodany dobry przyrząd automatyczny“.

IV.

Omówiwszy w poprzednich ustępach telegrafy pierwszorzędnej wartości, przystąpię obecnie do telegrafów ciekawych, a mniej używanych. Takim ciekawym, a do celów praktycznych bardzo

nieodpowiednim jest *telegraf kopijujący*, za pomocą którego na mocy elektrochemicznego rozkładu cieczy telegraficznie przesyłać możemy rysunki, mapy, plany, kopie rękopisów i t. d.

Pierwszy taki telegraf wynalazł w r. 1848 anglik *Fryderyk Collior Bakewell*; ulepszony przyrząd tego rodzaju zbudował w r. 1850 anglik *Bain*. Podobne telegrafy, mniej lub więcej skomplikowane, wynaleźli *Maciej Hipp* w Reutlingen, Caselli we Florencyi, *Davy*, *Conelli* i t. d.

Bain użył w swoim telegrafie kopijującym dwóch równej wielkości walców metalowych, które się obracają z równą zupełnie chyżością. Metalowy sztyfcik przylega do walca i przy powolnym jego obrocie opisuje na obwodzie wąską linię spiralną. Na walcu stacyi przesyłającej depeszę znajduje się depesza wypisana kopciem żywicznym na cynfolii lub listku pozłotki. Na stacyi zaś odbierającej na walcu znajduje się papier odpowiednio chemicznie zaprawiony (zanurzony np. w żelaziuku potasu).

Gdy sztyfcik przewodzący prąd dotknie się podczas obrotu walca metalowego pisma izolowanego na cynfolii, prąd zostanie przerwany. Gdy zaś prąd krąży, to na stacyi odbierającej, płyn, którym jest papier zwilżony rozkłada się na składniki, barwik w nim zawarty barwi papier, a gdy prąd jest przerwany, papier pozostaje niezmieniony. W taki sposob otrzymać można kopią telegraficzną i to białą, na tle zabarwionem.

By koszta, łożone na zakładanie drutów telegraficznych, ile możności najbardziej wyzyskać i by zadość uczynić wymogom zawsze wzmagającego się ruchu komunikacyjnego, starano się wprowadzić *podwójne telegrafowanie*, które polega na tem, że jednym drutem wysyła się równocześnie dwie depesze. Zauważył to pierwszy *Gintl*, w r. 1853 na przestrzeni Praga—Wiedeń. Obojętną jest rzeczą, czy oba wysłane telegramy idą w jednym kierunku *(podwójne mówienie)* czy w kierunku przeciwnym *(rozmawianie)*. Dotąd jednak osiągnięte tu wyniki nie wypadły zbyt zadowalniająco, gdyż ani podwójne mówienie, ani rozmawianie nie osiągnęły w telegrafii większego znaczenia. W każdym razie jest możliwem osięgnąć po tym samym drucie wielorakie telegrafowanie, łącząc ze sobą oba powyższe systemy. Mimo tego istnieją i tu liczne niedogodności, które zwykle wypadają na niekorzyść każdej depeszy, już to co się tyczy pewności, już też szybkości.

Bardzo ważną rolę odgrywają elektryczne telegrafy przy pożarach pod nazwą *telegrafów ogniowych*.

Pierwsze stacye telegrafów ogniowych zaprowadzili w roku 1851 Siemens i Halske w Berlinie. Obejmują one 41 biur policyjnych obwodowych, kilka ministeryów i inne publiczne gmachy. Obecnie i w innych miastach zaprowadzają władze te bardzo ważne przyrządy.

Jasnem jest, że koszta tego rodzaju, jeźli rozumie się, chcemy mieć przyrząd dokładnym, są znaczne, bo wymagają stosunkowo znacznej ilości stacyj. By jednak koszta zmniejszyć zaprowadzono signalizatory automatyczne, które jednym znakiem podają stacyi głównej miejsce pożaru w obrębie pewnych granic. Skoro kto wykryje gdzie ogień, potrzebuje tylko pobiec do najbliższego przyrządu sygnałowego, otworzyć lub rozbić drzwiczki szklanne i dać znak w prosty sposób przez naciśnięcie guzika.

Także bardzo proste *przyrządy sygnałowe* buduje fabryka *Feina* w Stutgarcie. Cały przyrząd znajduje się w drewnianej szafce, która jest przybitą do ściany np. domu i z przodu zamknięta szklannemi drzwiczkami. Na tarczy wewnątrz przyrządu są znaki „mały ogień“, i „wielki ogień“ i inne t. p. Wystarczy tu w kierunku strzałki obrócić korbą do odpowiedniego znaku, aby stacya główna wiedziała o miejscu i wielkości pożaru. Tego rodzaju przyrządy sygnałowe zaprowadzono w Stutgarcie, gdzie na policyi jest stacya centralna, z której rozchodzą się 4 gałęzie drutów, opatrzone znaczną ilością stacyj sygnałowych. Nadto włączone tam są 4 aparaty Morse'a dla lepszego i dokładniejszego informowania straży pożarnej. Sygnał dany na stacyi powoduje dzwonienie w stacyi centralnej tak długo, dopóki urzędnik dyżurny przyrządu nie zastanowi, a to znaczy, że wie o sygnale. W podobny sposób może się porozumiewać stacya główna z pobocznemi.

Na tem kończę ten ustęp o telegrafach. Pominąłem wprawdzie wiele rzeczy, ale powodować się musiałem szczupłością miejsca, a rozmiarami przedmiotu Ciekawsi, zajęci szczegółami pobieżnie tu tylko traktowanemi, poszukują sobie obszerniejszych opisów, a mniej ciekawym tyle chociażby wiedzieć o tak ważnym wynalazku wystarczy.

Kraków, dnia 31. lipca 1886 roku.

Kronika naukowa.

A. Hansen. *Quantitative Bestimmung des Chlorophyllfarbstoffes in den Laubblättern.* (Sitzungsberichte der physik. medic. Gesell. zu Würzburg. Jahrgang 1885, S. 140).

Ponieważ dotąd nie ogłoszono jeszcze żadnych dat co do ilościowej zawartości zieleni (barwika zielonego) w liściach, a wiadomość ta ważną jest dla ocenienia jej czynności przy tworzeniu skrobi cz. krochmalu, podał p. *Hansen* tymczasowe wyniki badań, które dalej prowadzić będzie, ażeby dać tymczasem przynajmniej pewny punkt oparcia dla ogłoszeń co do ilości zieleni. Zieleń oznaczano tu jako istotę stałą; kawałeczki liści gotowano przez czas krótki, wyciągano barwik zupełnie za pomocą alkoholu 96-procentowego, roz czyn zmydlano, alkoholicznym eterem rozpuszczano, a po wyparowaniu rozczynnika suszono i ważono. Nie oddzielano przy tem barwika żółtego (zieleni żółtej czyli żółcieni) od zielonego; znalezione w ten sposób ciężary zieleni odnoszono do powierzchni jednego metra kwadratowego liści, zważywszy że czynność zieleni zawisła od prze stronności powierzchni liścia.

W 1 m. □ powierzchni liścia słonecznika znaleziono (10 sierp. 1884) 5·076 g. zieleni; w dyni (22 sierp. 1884) 5·720 g. a 20 sierp. tegoż roku 5·550 g.; w liściach burakowych (25 sierpnia 1884) 5·936 g.; w tytoniu (17 lipca 1885) 3·865 g.; w słoneczniku (19 lipca 1885) 3 909 g. a 24 lipca t. r. 5·940 g. Poszczególne wartości są przeto dość rozmaite; przeciętna ilość na 1 m. □ zieleni jako ciała stałego wynosi 5·142 gr.

Według badań Sachsa wytwarza 1 m. □ powierzchni liściowej przy pogodzie sprzyjającej w dniu letnim okrągło 25 g. skrobi. Ponieważ zaś obecność zieleni jest warunkiem przy tworzeniu się skrobi, wypływa z powyższych oznaczeń ilościowych, że przy tworzeniu się 25 g. skrobi jest czynnych 5 g. zieleni. Ten stosunek ilościowy naprowadza na myśl, że mniemanie, jakoby zieleń sama do wytwarzania skrobi spotrzebowaną bywała, jest nieprawdopodobnem. Dalsze dokładne badania w tym kierunku dozwolą rozstrzygnąć tę sprawę stanowczo.

Przy tej sposobności wypowiada p. Hansen zdanie domyślne co do znaczenia zieleni dla przyswajania, które może być doświadczeniem zbadane. Ponieważ w myśl doświadczeń przyjmowanie kwasu węglowego przez zielone komórki ani od ciepłoty ani od ciśnienia nie zawisło, sądzi p. Hansen, że zieleń w sposób czynny kwas węglowy z powietrza przyciąga i wchodzi z nim w związek

luźny tak samo, jak barwik krwi z kwasem węglowym, poczem oddaje go przyswajającym ziarnkom zieleni celem tworzenia skrobi, innemi słowy: że zieleń działa jako przenosicielka kwasu węglowego na przyswajającą pierwoszozę ziarnek zieleni. *Z. M.*

Louis Pasteur. *Resultate der Behandlung Gebissener zur Verhütung der Hundswuth* (Comptes rendu, t. CII, p. 459).

W listopadzie roku zeszłego uwiadomił p. Pasteur paryską Akademię, że udało mu się za pomocą szeregu szczepień chłopca przez wściekłego psa pokąsanego od wybuchu wścieklizny zachować. Postępowanie przy leczeniu tego chłopca opierało się na doświadczeniu, że jad wścieklizny u osobników dotkniętych szczególnie w rdzeniu pacierzowym siedlisko sobie obiera i że przez coraz dalsze przeszczepianie rdzenia pacierzowego na zwierzęta zdrowe można utworzyć nieskończony szereg zwierząt chorych na wściekliznę. Ale jeżeli się rdzeń pacierzowy chorego zwierzęcia na powietrzu wysuszy, to zwolna traci swój jad, a wreszcie staje się zupełnie nieszkodliwym. Pasteur utworzył więc sobie rdzenie pacierzowe potęgującej się jadowitości, wystawiając rdzenie chorych zwierząt na wysuszenie przez rozmaite przeciągi czasu i zaszczepiał psom najprzód jad najsłabszy rdzenia pacierzowego, który najdłużej wysechał; potem porządkiem coraz silniejszy. Takiem postępowaniem przyszedł on do przekonania, że psy w ten sposób szczepione były zabezpieczone od choroby wścieklizny w razie ukąszenia, — a nadto, że psy świeżo pokąsane a w taki sam sposób leczone nie ulegały tej strasznej chorobie. Doświadczenia te dodały Pasteurowi odwagi zastosować tę metodę także do ludzi, a pierwsza próba, którą uczynił na chłopcu, była pomyślną, o czem doniosło było sprawozdanie z 26 października r. z.

Od owego czasu do 1 marca rb. leczył Pasteur tą samą metodą 350 ludzi, którzy w myśl poświadczeń od weterynarzy i lekarzy rzeczywiście od psów wściekłych byli pokąsani. Szczególnie przytaczają 25 wypadków, należących do pierwszej setki leczonych w czasie od 1go do 25go listopada; podane są przy nich rodzaje skaleczeń, czas tychże, poprzednie leczenie (jeśli było jakie) i regularnie powaga, która psa za wściekłego uznała. (We wszystkich tych wypadkach nie było dowodów co do wściekłości psa, z wyjątkiem jednego, w którym pies pokąsał równocześnie dwie krowy i 7 świń, a które tej chorobie uległy.)

Wszystkie te 350 osób, wcześniej lub później pokąsanych a które poprzednio wcale nie były leczone albo w sposób bardzo rozmaity,

zostały metodą szczepienia ochronione od tej choroby, z wyjątkiem jednej tylko. Była nią 10-letnia dziewczyna, ukąszona 3. października a przyprowadzona do Pasteura 9. listopada; 27. listopada po ukończeniu kuracyi w dni 11 ukazały się pierwsze symptomata choroby a 7. grudnia uległo jej dziecko.

Statystyka wypadków śmierci z powodu ukąszeń przez psy w departamencie de la Seine wykazuje, że w r. 1878 umarło na 103 pokąsanych 24; w r. 1879 na 76—12; w r. 1880 na 68—5; w r. 1881 na 156—23; w 1882 na 67 — 11, a w 1883 na 45 — 6. W ogólności umierał jeden człowiek na 6 pokąsanych a w obec metody Pasteura umarł jeden na 350 i to z powodu opóźnionej kuracyi. Dalej poucza statystyka, że wścieklizna występuje w pierwszych dwóch miesiącach od czasu pokąsania czyli inaczej po dniach 40 do 60.

Na podstawie tych świetnych i dla ludzkości dobroczynnych wyników urządzono dotąd dwa zakłady szczepienia schronnego przeciw wściekliźnie, a mianowicie w Paryżu i Wiedniu. *Z. M.*

Rozmaitości.

Dwóchsetletnia rocznica. W maju obchodzono w Gdańsku 200 letnią rocznicę urodzin G. D. *Fahrenheita*, reformatora termometru i barometru. Fahrenheit był synem kupca gdańskiego i początkowo przygotowywał się do stanu handlowego, następnie jednak poświęcił się z zamiłowania studyom fizyki. Odbywszy dłuższą podróż po Niemczech i Anglii, osiadł w Holandyi, gdzie najsławniejsi fizycy onego czasu, a między innymi Gravesande, byli jego nauczycielami. W r. 1714 wpadł Fahrenheit po raz pierwszy na myśl użycia rtęci do termometru, przy czem jako minimum ciepła wziął zimno panujące w Gdańsku, podczas zimy r. 1709. Zbudował on też pierwszy termo-barometr. Nadto wynalazł on machinę do osuszania zalanych miejscowości, uzyskał nawet od rządu przywilej na swój wynalazek, lecz nie mógł dokończyć zaczętego dzieła, albowiem śmierć zaskoczyła go dnia 16 września 1736 roku.

Dzikiego kota upolowały psy gończe w Kadłubiskach. Kot ten stosunkowo niezwykłej wielkości, był maści ciemno siwej z brudno-żółtemi pręgami i ogonem cokolwiek mniejszym niż u lisa. Rzadki ten egzemplarz ma być wypchany. *(Miesięcz.)*

Nowy użytek z torfu. Panu Béraud, holenderskiemu przemysłowcowi udało się wynaleść sposób otrzymywania z pewnych gatunków torfu włókna, do tkania materyj, mających, według „Handelsmuseum“ i „Moniteur officiel du commerce“, wielkie podobieństwo do różnych wełnianych materyj na suknie, przy czem znacznie są tańsze. Nowy ten materyał tkacki nazwany przez wynalazcę *bérauding*, wyrabia się z włókna otaczającego torf jak włosienie, z których trzeba zwykle torf uwolnić, nim się go użyje do palenia. Był to zatem zupełnie bezużyteczny materyał surowy; obecnie p. Béraud wyrabia z niego berodynę, z której otrzymuje następnie delikatną przędzę utrzymującą dobrze zabarwienie, a tak lekką, że jej 15000 m. wchodzi na kilogram. Dodawszy 40—50$^0/_0$ wełny, wyrabia p. Béraud także materye nadzwyczajnej trwałości. Sprawdzono, że w ubraniu sporządzonem z tej materyi, po całorocznem używaniu zdarła się zupełnie wełna, podczas gdy berodyna została całkiem niezużytą. Obecnie wyrabia wynalazca na próbę sukno, które zawierać będzie 70—80$^0/_0$ berodyny, a które będzie mógł jak się spodziewa, sprzedawać po 2 franki i 2 centimy od metra.

Powołane czasopismo donosi, że w razie pomyślnych rezultatów, wynalazek ten będzie mieć wielką doniosłość ekonomiczną i przemysłową dla okolic mających pokłady torfu. W samej Holandyi zajmują torfy 2.6.000 Ha. obszaru; połowa z tych torfów posiada według p. B. włókno będące już w takim stanie, w jakim go do wyrobu potrzebuje; a przy drugiej połowie dałoby się wytwarzanie onegoż sztucznie przyspieszyć. P. B. oblicza już dzisiaj, że w Holandyi będzie można zatrudnić 10 fabryk berodyny, która mając zastąpić częściowo wełnę i kotony, tworzyłaby nową narodową industryę w tym kraju.

Robią się z tym nowym materyałem również doświadczenia w Holandyi i Francyi, o ile dałby użyć do wyścielania mebli i pościeli a może nawet do bandaży chirurgicznych.

Chrabąszcz majowy, ten straszny wróg naszych lasów i ról, tak w stanie doskonałym jak i w stanie pędraka, nie ma w innych krajach takiej swobody w rozmnażaniu się bez granic. Oto namiestnictwo morawskie przypomniało starostwom a przez nie gminom obowiązek tępienia tego szkodnika, wzywając władze powiatowe do przestrzegania odnośnych przepisów. Na rok bieżący ustanowione były premie, po 2 złr. od uzbieranego hektolitra chrząszczy a po 10 złr, od hektolitra pędraków. Koszta wypłaty tych premij ponosiły w połowie gminy a w połowie fundusz krajowy.

Wydawca i odpowiedzialny Redaktor Z. Morawski.

Drukiem Józefa Pisza w Tarnowie.